

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-135149

(43)Date of publication of application : 10.05.2002

(51)Int.Cl.

H04B 1/16
H03J 7/18
H04B 1/26
H04B 1/30
H04L 27/38
H04L 27/227
H04N 5/44

(21)Application number : 2000-321705

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 20.10.2000

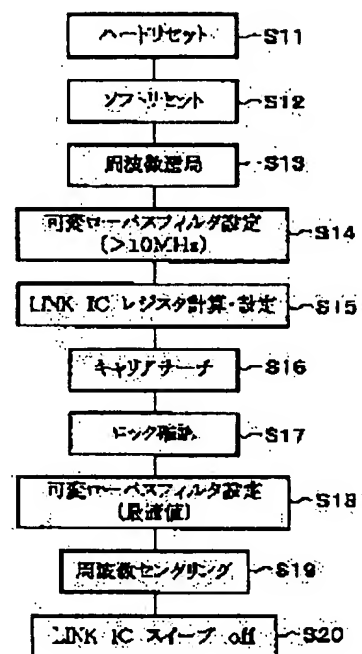
(72)Inventor : KATO KOJI

(54) RECEIVER FOR DIGITAL SATELLITE BROADCASTING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To readily perform a carrier search, on a direct-conversion method receiver for digital satellite broadcasting which mixes a received RF signal and a locally oscillated signal, having nearly same frequency of RF signal that should be received and being different by 90 degrees in phase from the RF signal by a local oscillator at a mixer, gives I/Q signals of the obtained base-band components to a digital decoding means realized by LINK IC, etc., via each of variable low-pass filters, and performs digital decoding to the base-band signal.

SOLUTION: This receiver widely sets up the pass-band of the above filters by S14, after selecting a broadcasting station by S13. With this means, the I/Q signals enter the pass-band, even if the RF signal is offset by a LNB, etc., and optimizes the essential pass-band matched to the transmitting rate by S18, if the locking of the LINK IC is confirmed by S17. As a result, the receiver can readily perform carrier search and can be select the desired channel, in a short time and with certainly.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-135149

(P2002-135149A)

(43) 公開日 平成14年5月10日 (2002.5.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 B 1/16		H 0 4 B 1/16	J 5 C 0 2 5
H 0 3 J 7/18		H 0 3 J 7/18	5 J 1 0 3
H 0 4 B 1/26		H 0 4 B 1/26	S 5 K 0 0 4
1/30		1/30	5 K 0 2 0
H 0 4 L 27/38		H 0 4 N 5/44	A 5 K 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-321705 (P2000-321705)

(22) 出願日 平成12年10月20日 (2000.10.20)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 加藤 浩二

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100080034

弁理士 原 謙三

F ターム(参考) 5C025 AA25 AA30 DA04

5J103 AA11 BA08 DA05 DA17

5K004 AA08 JC00 JJ01

5K020 AA05 DD26 GG01 HH11 JJ01

KK04

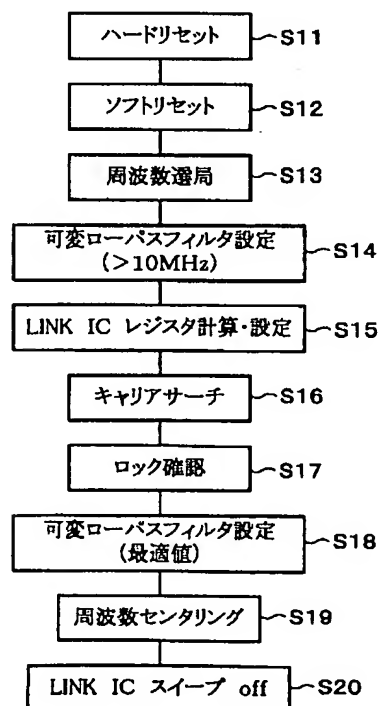
5K061 AA00 BB06 BB10 CC16 JJ24

(54) 【発明の名称】 デジタル衛星放送の受信装置

(57) 【要約】

【課題】 受信 R F 信号に対して、混合器で、局部発振器からの受信すべき R F 信号と略同一周波数で相互に位相が 90° 異なる局部発振信号を混合し、得られたベースバンド成分の I / Q 信号をそれぞれ可変ローパスフィルタを介して、L I N K I C 等で実現されるデジタル復調手段に与え、ベースバンド信号にデジタル復調するようにしたダイレクトコンバージョン方式のデジタル衛星放送の受信装置において、キャリアサーチを容易に行うことができるようにする。

【解決手段】 S 1 3 で選局の後、S 1 4 で前記フィルタの通過帯域を広く設定する。これによって、R F 信号が L N B 等によってオフセットしていても I / Q 信号は通過帯域内に入り、S 1 7 で L I N K I C のロックが確認されると、S 1 8 で伝送レートに合った本来の通過帯域に最適化する。したがって、キャリアサーチを容易に行うことができ、所望チャネルを短時間で確実に選局することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 選局手段は、局部発振手段、混合手段および可変ローパスフィルタを備え、前記混合手段が、前記局部発振手段からの受信すべきRF信号と略同一周波数で相互に位相が90°異なる局部発振信号で前記RF信号をそれぞれ周波数変換し、得られたベースバンド成分の信号をそれぞれ可変ローパスフィルタを介してデジタル復調手段に与え、ベースバンド信号にデジタル復調するようにしたダイレクトコンバージョン方式のデジタル衛星放送の受信装置において、前記デジタル復調手段は、前記可変ローパスフィルタの通過帯域を、該デジタル復調手段がロックするまでは比較的広く設定し、ロック後には受信チャンネルに適応した帯域に設定することを特徴とするデジタル衛星放送の受信装置。

【請求項2】 前記デジタル復調手段は、前記可変ローパスフィルタの通過帯域を、該デジタル復調手段がロックするまでは隣接チャンネル間隔に設定し、ロック後には受信チャンネルに適応した帯域に設定することを特徴とする請求項1記載のデジタル衛星放送の受信装置。

【請求項3】 前記デジタル復調手段は、オートサーチキャン時には、前記可変ローパスフィルタの通過帯域を可能な限り広く設定することを特徴とする請求項1記載のデジタル衛星放送の受信装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタル衛星放送の受信装置に関し、特に選局およびデジタル復調を行うチューナ回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 図4は、典型的な従来技術のデジタル衛星放送の受信装置におけるチューナ回路1の電気的構成を示すブロック図である。このチューナ回路1は、ダイレクトコンバージョン方式（ゼロIF方式とも言う）のチューナ回路であり、大略的に、選局手段であるOIFIC2と、デジタル復調手段であるLINKIC3と、前記OIFIC2に外付けのローパスフィルタ4、5、PLLIC6およびループフィルタ7とを備えて構成される。

【0003】 衛星放送アンテナのコンバータ（LNB：Low Noise Blockdown converter）等から伝送されるRF信号は、ハンドパスフィルタやRF自動利得制御回路を通過することで帯域やレベルの制御を受けた後、OIFIC2に入力される。入力されたRF信号は、RFアンプ11およびAGCアンプ12を通過した後2分配され、2つの混合器13、14にそれぞれ入力される。混合器13、14には、前記RF信号と略等しい周波数で発振する局部発振器15からの局部発振信号が、90°移相器16を介して相互に90°位相がずれて入力されており、前記RF

信号と混合される。こうして混合器13、14で得られた前記局部発振信号の周波数とRF信号の周波数との差の周波数を有するベースバンド成分のI/Q信号は、それぞれアンプ17、18を介して前記ローパスフィルタ4、5に入力される。

【0004】 ローパスフィルタ4、5は、コイル、抵抗およびコンデンサ等によって作成されており、前記I/Q信号は該ローパスフィルタ4、5によってその通過帯域が制御された後、アンプ19、20および結合コンデンサ21、22をそれぞれ介して、後段のLINKIC3に入力される。ここで、ローパスフィルタ4、5の通過帯域は、デジタル衛星放送における最大の伝送レート（～30Mbps）に対応している。

【0005】 前記局部発振器15に関連して、前記PLLIC6およびループフィルタ7ならびにアンプ23が設けられている。局部発振器15は、950MHz≤RF≤1450MHzの範囲の局部発振信号を発振する低周波用の発振器15aと、1450MHz<RF≤2150MHzの範囲の局部発振信号を発振する高周波用の発振器15bとを備えており、前記PLLIC6からのLocal select信号に応答して選択的に発振動作を行う。

【0006】 発振器15a、15bからの局部発振信号は、前記混合器13、14へ出力されるとともに、アンプ23を介してPLLIC6に入力され、該PLLIC6はその局部発振信号を分周し、所定の基準信号と一致するような電圧のエラー信号を作成し、高周波成分や雑音を除去するとともに、振幅・位相を調整するループフィルタ7を介して前記局部発振器15に与える。発振器15a、15bは、前記エラー信号の電圧に対応した周波数で発振を行い、こうして位相同期ループ（PLL）回路が形成され、所定の周波数で安定して発振が行われる。

【0007】 LINKIC3は、バス24、25を介して入力されるユーザのチャンネル情報SDA、SCLの設定に基づいて、バス26、27を通して該チャンネル情報SDA、SCLを前記PLLIC6のレジスタに書込み、これによってPLLIC6内での前記局部発振信号の分周比が制御されてエラー信号の電圧が制御されるとともに、対応するチャンネルのLocal select信号が出力され、局部発振器15はユーザの希望するチャンネルのRF信号の周波数に対応した局部発振信号を出力する。

【0008】 また、LINKIC3では、前記ベースバンド成分のI/Q信号のQPSK復調等を行い、得られたベースバンド信号のトランスポートストリームデータDATAがバス28を介して出力されるとともに、クロックbyte clockがバス29を介して出力される。

【0009】 一方、図5は、現行の一般的なデジタル衛

星放送の受信装置におけるチューナ回路31の電気的構成を示すブロック図である。このチューナ回路31においては、前述のチューナ回路1に類似し、対応する部分には同一の参照符号を付して示し、その説明を省略する。このチューナ回路31では、O I F I C 3 2は、可変ローパスフィルタ34、35およびP L L I C 3 6を内蔵している。局部発振器37からの局部発振信号は、2倍化回路38において2倍化されて90°移相器16に入力される。したがって、発振器37a、37bは、前記発振器15a、15bの1/2の周波数でそれぞれ発振を行う。

【0010】可変ローパスフィルタ34、35は、O I F I C 3 2内に形成されたコイル、抵抗およびコンデンサ等によって構成されており、相互に容量の異なる複数のコンデンサを信号ラインに選択的に接続することで通過帯域が変化可能となっている。前記コンデンサの切換えは、O I F I C 3 2内のレジスタによって実現され、前記バス24、25を介して入力されるユーザのチャンネル情報SDA、SCLの設定に基づいて、L I N K I C 3 3がバス26、27を通して該チャンネル情報SDA、SCLを前記P L L I C 3 6のレジスタに書き込むことで行われ、こうして受信すべきチャンネルにおけるトランスポートストリームデータDATAの伝送レートに対して、可変ローパスフィルタ34、35の通過帯域が最適となるように設定される。

【0011】図6は、特開平11-205170号公報等で示される従来のチューナ回路の電源投入による選局動作のアルゴリズムを説明するためのフローチャートである。まず、L I N K I C 3 3の初期化のために、ステップS1でハードリセット、ステップS2でソフトリセットがそれぞれ実施される。その後、ステップS3で、入力されたRF信号から、ユーザ設定による、または前回の受信終了時におけるチャンネルの周波数が選局される。この選局動作は、前記のとおり、バス24、25を介して入力されるチャンネル情報SDA、SCLの設定に基づいて、バス26、27を通して該チャンネル情報SDA、SCLを前記P L L I C 3 6のレジスタに書き込むことで行われる。

【0012】この時、既知のトランスポートストリームデータDATAの伝送レート等の情報を基に、ステップS4で、可変ローパスフィルタ34、35の通過帯域は最適値に設定され、O I F I C 3 2からのI/Q信号は、L I N K I C 3 3でデジタル復調される。なお、前記図4で示すチューナ回路1では、外付けのローパスフィルタ4、5の通過帯域が固定であるので、このステップS4は行われない。

【0013】前記デジタル復調は、ステップS5で、主に予め判っているトランスポートストリームデータDATAの伝送レート等をL I N K I C 3 3に設定し、ステップS6で、L I N K I C 3 3がそれに基づいてキャリ

アサーチを行いながら、ロック状態を監視し、ステップS7で、ロックが確認されることで実現される。

【0014】ロック確認後には、ステップS8で、O I F I C 3 2内部のP L L回路によって、キャリアオフセットとRF選局周波数とを加え合わせた周波数に選局が行われ、最後にステップS9で、キャリアサーチのスイープオフが行われる。こうして、復調されたデータは、トランスポートストリームデータDATAとして出力される。

【0015】前記キャリアオフセットは、予め定められている衛星放送の周波数帯域の信号を前記LNBによって周波数変換することで得られるRF信号が、放送波の周波数自体のずれや、周波数変換時のずれ等によって生じる該RF信号に規定された周波数からのずれであり、一般に数MHz程度生じている。このため、メーカ側では、LNBとチューナとを組合わせてオートサーチスキャンを行い、オフセット周波数とRF信号に規定された周波数とを加え合わせたRF信号の実測周波数値が既知の全伝送レートに対して総て調べられ、前記キャリアオフセットが事前にチェックされている。そして、その実測周波数値は、ROMに焼付けられたり、フラッシュメモリに記憶させられ、実際の受信時には、前記キャリアオフセットを考慮した受信が行われるようになっている。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】デジタル衛星放送では、伝送レートは、衛星(国)やチャンネル等によって、現行で2Mbaudsから40Mbaudsまで差があり、上述のチューナ回路31は、それらを1つのモデルで受信できるように設計されている。上述の従来技術では、内蔵の可変ローパスフィルタ34、35を用いており、前述のO I F I C 2における外付けのローパスフィルタ4、5を用いる場合に比べて、簡易、かつ低コストに通過帯域を変化させることができるけれども、前記ステップS4で示すように、該可変ローパスフィルタ34、35の通過帯域は伝送レート別に最適値に設定されるだけであるので、たとえば5Mbaudsより低い低伝送レートのチャンネルを受信するにあたって、図7で示すように、入力RF信号、したがってI/Q信号の帯域が前記LNB等によって数MHzオフセットしている場合には、ステップS6で前記のような実測周波数値に基づいてキャリアサーチを行っても、I/Q信号が該可変ローパスフィルタ34、35の狭い通過帯域に入っていないために、L I N K I C 3 3がロックしない場合がある。そこで、O I F I C 3 2内のP L Lで選局周波数を数回ずらしてキャリアサーチを行うと、L I N K I C 3 3がロックするまでに時間がかかる等の不具合が生じる。

【0017】また、前記オートサーチスキャン時における可変ローパスフィルタ34、35の通過帯域は固定で

あるので(〜30Mbauds)、一度にサーチする領域が狭く、前記RF信号の実測周波数を総て調べるのに、時間がかかるという問題もある。

【0018】本発明の目的は、キャリアサーチを容易に行うことができ、所望とするチャンネルを短時間で確実に選局することができるデジタル衛星放送の受信装置を提供することである。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明のデジタル衛星放送の受信装置は、選局手段は、局部発振手段、混合手段および可変ローパスフィルタを備え、前記混合手段が、前記局部発振手段からの受信すべきRF信号と略同一周波数で相互に位相が90°異なる局部発振信号で前記RF信号をそれぞれ周波数変換し、得られたベースバンド成分の信号をそれぞれ可変ローパスフィルタを介してデジタル復調手段に与え、ベースバンド信号にデジタル復調するようにしたダイレクトコンバージョン方式のデジタル衛星放送の受信装置において、前記デジタル復調手段は、前記可変ローパスフィルタの通過帯域を、該デジタル復調手段がロックするまでは比較的広く設定し、ロック後には受信チャンネルに適応した帯域に設定することを特徴とする。

【0020】上記の構成によれば、OIFIC等で実現される選局手段は、局部発振手段、混合手段および可変ローパスフィルタ等を備えて構成され、受信すべきRF信号を周波数変換して得られたベースバンド成分のI/Q信号をそれぞれ可変ローパスフィルタを介して、LINKIC等で実現されるデジタル復調手段に与え、QPSK復調等を行い、ベースバンド信号にデジタル復調するようにしたダイレクトコンバージョン方式のデジタル衛星放送の受信装置において、前記OIFICの制御アルゴリズムを、デジタル復調手段がロックする、すなわち前記受信すべきRF信号をデジタル復調してベースバンド信号のトランスポートストリームデータが出力されるようになるまでは、可変ローパスフィルタの通過帯域を比較的広く設定し、ロック後には前記トランスポートストリームデータの伝送レートに適応した最適な帯域に設定する。

【0021】したがって、キャリアサーチを容易に行うことができ、所望とするチャンネルを短時間で確実に選局することができる。

【0022】また、本発明のデジタル衛星放送の受信装置では、前記デジタル復調手段は、前記可変ローパスフィルタの通過帯域を、該デジタル復調手段がロックするまでは隣接チャンネル間隔に設定し、ロック後には受信チャンネルに適応した帯域に設定することを特徴とする。

【0023】上記の構成によれば、前記LINKICがロックするまでは可変ローパスフィルタの通過帯域を隣接チャンネル間隔に設定し、ロックすると受信チャンネルに適応した帯域に設定する。

【0024】したがって、I/Q信号を切ることなく、かつ隣接チャンネルを受信することのない広い通過帯域でキャリアをサーチすることができ、OIFIC内のPLL回路の選局回数を大幅に削減して、RF信号の選局からLINKICのロックまでの時間を短縮することができる。

【0025】さらにまた、本発明のデジタル衛星放送の受信装置では、前記デジタル復調手段は、オートサーチスキャン時には、前記可変ローパスフィルタの通過帯域を可能な限り広く設定することを特徴とする。

【0026】上記の構成によれば、オートサーチスキャンを行う場合、LINKICは、OIFIC内のPLL回路の周波数の設定と同時に、可変ローパスフィルタの通過帯域を可能な限り広く設定する。

【0027】したがって、一度にサーチする領域が広くなり、短時間で、RF信号の実測周波数を総て調べることができる。

【0028】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態について、図1〜図3および前記図5に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0029】図1は、本発明の実施の一形態のデジタル衛星放送の受信装置におけるチューナ回路の電源投入による選局動作のアルゴリズムを説明するためのフローチャートである。本発明のチューナ回路の構成は、前述の図5で示す一般的なチューナ回路31と同様であり、その構成の説明は省略し、以下の動作説明では、図5の参照符号を用いる。注目すべきは、本発明では、OIFIC32内の可変ローパスフィルタ34、35の通過帯域を変化させることによって、所望とするチャンネルのI/Q信号を容易に受信するようにしたことである。

【0030】ステップS11〜S13では、前記ステップS1〜S3と同様に、LINKIC33の初期化のために、ステップS11でハードリセット、ステップS12でソフトリセットがそれぞれ実施され、その後ステップS3で、入力されたRF信号から、ユーザ設定による、または前回の受信終了時におけるチャンネルの周波数が選局される。この選局動作は、前記のとおり、バス24、25を介して入力されるチャンネル情報SDA、SCLの設定に基づいて、バス26、27を通して該チャンネル情報SDA、SCLを前記PLLIC36のレジスタに書き込むことで行われる。

【0031】しかしながら、本発明では、図2で示すように、RF信号がLNB等によってオフセットしていても、可変ローパスフィルタ34、35の通過帯域内にI/Q信号が入るように、ステップS4では、該可変ローパスフィルタ34、35の通過帯域を広く、たとえば10MHzより大きく、好ましくは隣接チャンネル間隔に設定する。

【0032】ステップS15〜S17も前記ステップS

5～S7と同様であり、OIFIC32からのI/Q信号はLINKIC33でデジタル復調される。そのデジタル復調は、ステップS15で、主に予め判っているトランスポートストリームデータDATAの伝送レート等をLINKIC33に設定し、ステップS16で、LINKIC33がそれに基づいてキャリアサーチを行いながら、ロック状態を監視し、ステップS17で、ロックが確認されることで実現される。

【0033】ロック確認後には、ステップS18で、図3で示すように、設定した伝送レートに合わせて可変ローパスフィルタ34、35の通過帯域を最適化し、ステップS19、S20では前記ステップS8、S9と同様に、OIFIC32内部のPLL回路によってキャリアオフセットとRF選局周波数とを加え合わせた周波数に選局が行われ、さらにキャリアサーチのスウィープオフが行われる。こうして、復調されたデータは、トランスポートストリームデータDATAとして出力される。

【0034】このようにキャリアサーチ時には、入力RF信号がLNB等によって数MHzオフセットしている場合を想定して、可変ローパスフィルタ34、35の通過帯域を広く設定することによって、そのオフセットしたI/Q信号を確実に該可変ローパスフィルタ34、35の通過帯域内に入るようにするので、LINKIC33のロックの失敗によるキャリアサーチの再試行を無くし、LINKIC33がロックするまでの時間を短縮することができる。また、ロック確認後には、設定した伝送レートに合わせて可変ローパスフィルタ34、35の通過帯域を最適化するので、ノイズが重畳してしまうこともない。このようにして、キャリアサーチを容易に行うことができ、所望とするチャンネルを短時間で確実に選局することができる。

【0035】また、キャリアサーチ時の可変ローパスフィルタ34、35の通過帯域を隣接チャンネル間隔に設定することによって、I/Q信号を切ることなく、かつ隣接チャンネルを受信することのない広い通過帯域でキャリアをサーチすることができ、OIFIC32内のPLL回路の選局回数を大幅に削減して、RF信号の選局からLINKIC33のロックまでの時間を短縮することができる。

【0036】一方、前述のオートサーチスキャンを行う場合、LINKIC33は、OIFIC32内のPLL回路の周波数の設定と同時に、可変ローパスフィルタ34、35の通過帯域を可能な限り広く、たとえば100MHzより大きく設定する。

【0037】したがって、一度にサーチする領域が広くなり、短時間で、RF信号の実測周波数を総て調べることができる。

【0038】

【発明の効果】本発明のデジタル衛星放送の受信装置は、以上のように、ダイレクトコンバージョン方式のデ

ジタル衛星放送の受信装置において、受信すべきRF信号を周波数変換して得られたベースバンド成分のI/Q信号の通過帯域を制御する可変ローパスフィルタを、デジタル復調手段がロックするまでは比較的広い通過帯域に設定し、ロック後には受信チャンネルに適応した帯域に設定する。

【0039】それゆえ、キャリアサーチを容易に行うことができ、所望とするチャンネルを短時間で確実に選局することができる。

【0040】また、本発明のデジタル衛星放送の受信装置は、以上のように、前記可変ローパスフィルタの通過帯域を、デジタル復調手段がロックするまでは隣接チャンネル間隔に設定する。

【0041】それゆえ、I/Q信号を切ることなく、かつ隣接チャンネルを受信することのない広い通過帯域でキャリアをサーチすることができ、選局手段内のPLL回路の選局回数を大幅に削減して、RF信号の選局からデジタル復調手段のロックまでの時間を短縮することができる。

【0042】さらにまた、本発明のデジタル衛星放送の受信装置は、以上のように、オートサーチスキャン時には、前記可変ローパスフィルタの通過帯域を可能な限り広く設定する。

【0043】それゆえ、一度にサーチする領域が広くなり、短時間で、RF信号の実測周波数を総て調べることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の一形態のデジタル衛星放送の受信装置におけるチューナ回路の電源投入による選局動作のアルゴリズムを説明するためのフローチャートである。

【図2】本発明のチューナ回路において、入力RF信号のオフセットと可変ローパスフィルタの通過帯域との関係を示す図である。

【図3】本発明のチューナ回路において、ロック時の入力RF信号の帯域と可変ローパスフィルタの通過帯域との関係を示す図である。

【図4】典型的な従来技術のデジタル衛星放送の受信装置におけるチューナ回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図5】現行の一般的なデジタル衛星放送の受信装置におけるチューナ回路の電氣的構成を示すブロック図である。

【図6】従来のチューナ回路の電源投入による選局動作のアルゴリズムを説明するためのフローチャートである。

【図7】従来のチューナ回路において、入力RF信号のオフセットと可変ローパスフィルタの通過帯域との関係を示す図である。

【符号の説明】

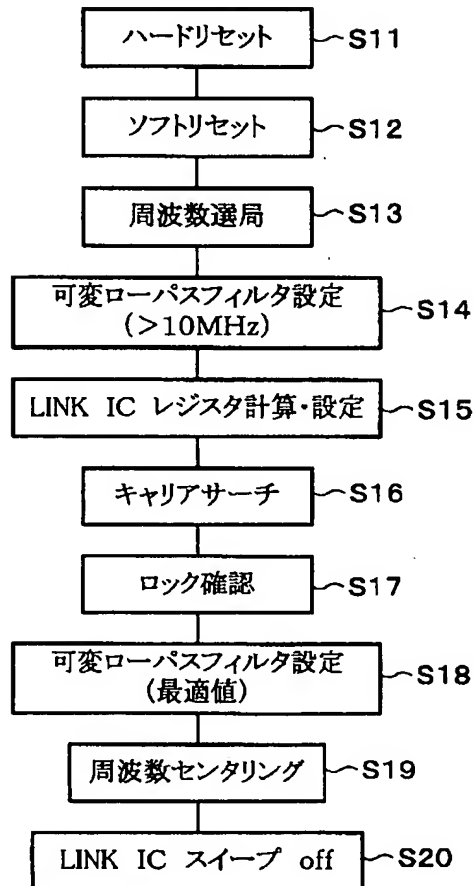
ループフィルタ

- 11 RFアンプ
- 12 AGCアンプ
- 13, 14 混合器 (混合手段)
- 16 90° 移相器
- 17, 18; 19, 20; 23 アンプ
- 21, 22 結合コンデンサ
- 24, 25; 26, 27 バス
- 31 チューナ回路

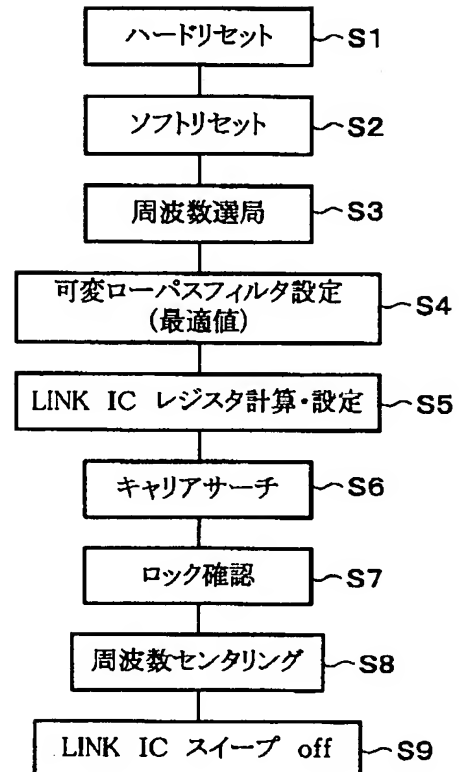
- * 32 O I F I C (選局手段)
- 33 L I N K I C (デジタル復調手段)
- 34, 35 可変ローパスフィルタ
- 36 P L L I C
- 37 局部発振器 (局部発振手段)
- 37 a, 37 b 発振器
- 38 2倍化回路

*

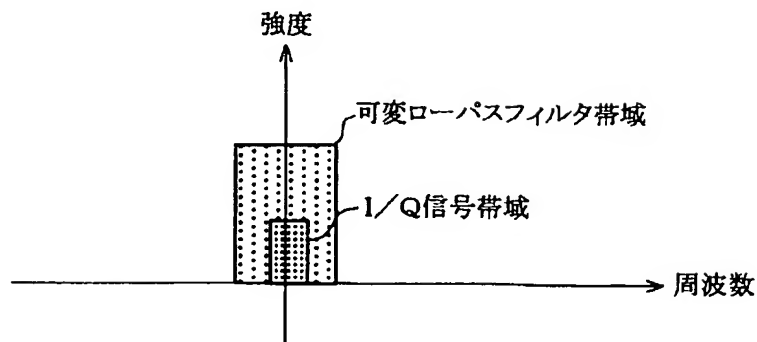
【図1】



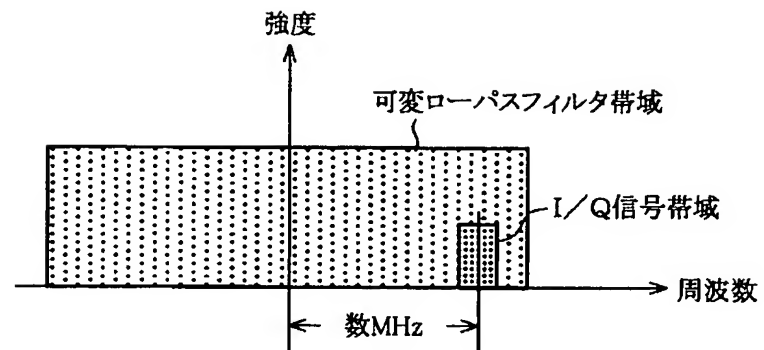
【図6】



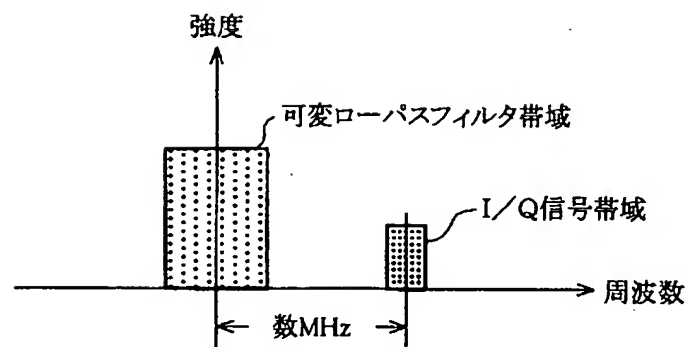
【図3】



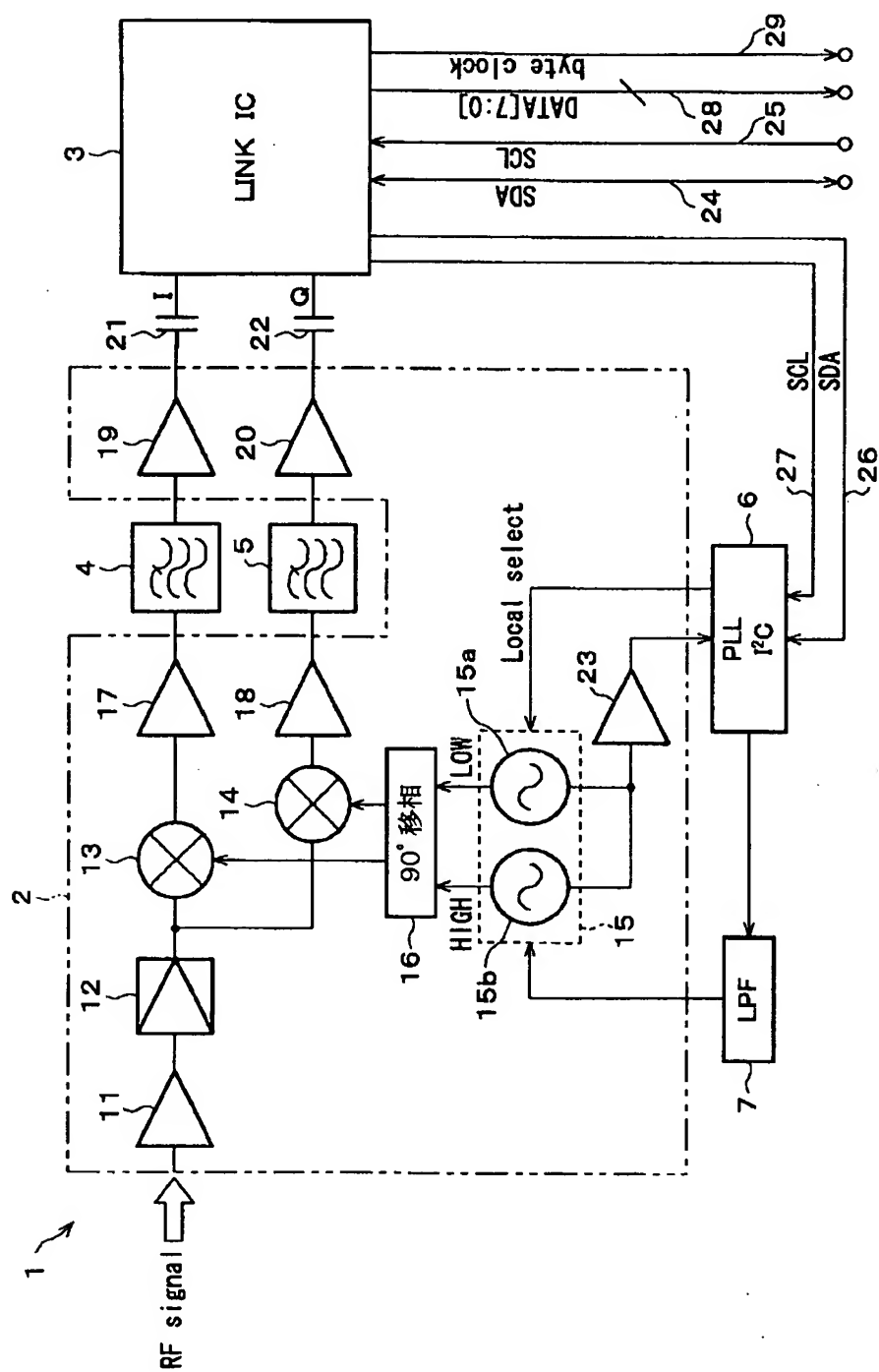
【図2】



【図7】



【図 4】



(10)

特開2002-135149

27/22

B